



Обзор

Страна: Россия

Область деятельности: Электроэнергетика

О проекте

Российская компания «Монитор Электрик» (Пятигорск) является одним из крупнейших в РФ центров компетенций в области создания и внедрения технических систем управления для объектов энергетики.

Ситуация

Развитие оперативно-информационного комплекса компании «Монитор Электрик» требовало, как роста функциональности системы, так и повышение производительности и надежности в задачах реального времени.

Решение

В результате совместной работы коллектива «Монитор Электрик» и консультантов Microsoft в ноябре 2007 года был выпущен программный комплекс СК-2007, построенный на основе принципиально новых технологий и архитектурных решений.

Преимущества:

- Представление двух меток времени с точностью до миллисекунд.
- Обработка телеметрической информации со скоростью 210 000 изменений значений параметров в секунду
- Открытость, надежность и «прозрачность» комплекса
- Повышены возможности масштабируемости
- Реализована система эффективного хранения данных

Оперативно-информационный комплекс для предприятий энергетики «СК-2007» на базе Microsoft SQL Server 2005 позволяет в режиме реального времени обрабатывать 210 000 изменений параметров в секунду

«Совместная работа с Microsoft Consulting Services позволили повысить производительность новой системы в пять-шесть раз. Более чем в два раза удалось отодвинуть порог системы по критической нагрузке. Соответственно вырос и запас прочности для всего комплекса».

Андрей Конев, заместитель генерального директора компании ЗАО «Монитор Электрик»

Оперативно-информационный комплекс компании ЗАО «Монитор Электрик» предназначен для обеспечения автоматического приема, контроля достоверности, обработки, передачи и хранения телеметрических и других поступающих данных о режиме работы энергетической системы. Комплекс находится в промышленной эксплуатации на более чем 80 объектах отечественной энергетики. Новая версия комплекса «СК-2007» была разработана на основе СУБД Microsoft SQL Server 2005. В СК-2007 база данных реального времени выполняет роль хранилища текущего среза и высокоскоростного диспетчера запросов, полностью размещаясь в оперативной памяти сервера, а оперативные и исторические данные хранятся и обрабатываются в подсистеме хранения под управлением СУБД Microsoft SQL Server 2005. Для снижения рисков проекта компания «Монитор Электрик» работала в тесном контакте со службой Microsoft Consulting Services. Сотрудничество компаний позволило выпустить на рынок продукт, обладающий уникальными потребительскими характеристиками.

О заказчике

Российская компания «Монитор Электрик» (Пятигорск) является одним из крупнейших в РФ центров компетенций в области создания и внедрения технических систем управления для объектов энергетики.

Ключевыми разработками компании стали высоконадежные, многомашинные, сетевые оперативно-информационные комплексы СК-2003 и СК-2007, представляющие собой современные SCADA/EMS-системы для всех уровней диспетчерского управления, а также имитационно-моделирующие комплексы «Феникс» и «Финист» – тренажеры диспетчерского персонала энергосистем.

Сегодня программно-технические комплексы «Монитор Электрик» успешно эксплуатируются по всей России на энергетических предприятиях РФ и ближнего зарубежья.

Ситуация

Реформирование российской энергетики, которое особенно активно идёт в последние годы, привело к резкому возрастанию объёмов информации, подлежащей обработке и отображению в центрах управления всех уровней. Появление новых информационных сущностей, связанных с переходом к балансирующему рынку, улучшение наблюдаемости объектов и оборудования, ввод в строй современных линий связи в разы увеличили объёмы телеметрической и другой информации, поступающей в центры управления.

Основная функциональность Оперативно-информационного комплекса СК-2003, разработки «Монитор Электрик» – обеспечение автоматического приёма, достоверизации, обработки, передачи и

хранения телеметрической и другой поступающей информации о режиме работы энергетической системы, а также предоставление средств доступа к ней оперативно-диспетчерскому персоналу.

ОИК СК-2003, находящийся в промышленной эксплуатации на более чем 80 объектах российской энергетики, с момента своего выпуска в 2003 году, находится в постоянном развитии. Помимо расширения базовой функциональности, связанной с реализацией человеко-машинного интерфейса (HMI) к объекту управления, происходило увеличение количества технологических задач (EMS приложений). Контроль перетоков в опасных сечениях и состояния противоаварийной автоматики, мониторинг уровней напряжения в сети и токовой нагрузки оборудования, поддержка технологий балансирующего рынка – вот далеко не полный перечень дополнительных задач, каждая из которых порождает дополнительные информационные потоки и необходимость их обработки.

Наряду с пожеланиями заказчиков о постоянном расширении функциональности, главное требование к комплексам такого уровня ответственности остаётся неизменным – не допускается деградация производительности в задачах реального времени или снижение уровня надёжности.

Новые задачи и требования рынка к производительности и надёжности, развитие конкурентной ситуации привели к тому, что в «Монитор Электрик» было принято решение о разработке сетевого комплекса нового поколения, обладающего принципиально новой архитектурой. В новом комплексе, получившем название СК-2007, база

данных реального времени выполняет роль хранилища текущего среза и высокоскоростного диспетчера запросов, полностью размещаясь в оперативной памяти сервера, а оперативные и исторические данные хранятся и обрабатываются под управлением промышленной СУБД. В ходе проектирования, было рассмотрено несколько альтернативных вариантов систем управления базами данных, в том числе и Microsoft SQL Server 2005.

В результате проведённого исследования и ряда пилотных проектов с несколькими производителями СУБД, в качестве хранилища оперативных данных была выбрана СУБД Microsoft SQL Server 2005, как наиболее соответствующая всем совокупным требованиям, предъявляемым со стороны заказчика: производительность, надёжность, масштабируемость, поддержка современных средств разработки, наличие технической поддержки со стороны компании-разработчика.

Решение

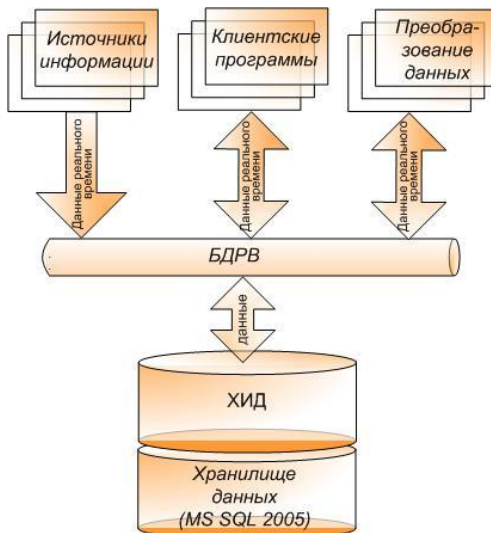
База Данных Реального Времени (БДРВ) является центральным звеном системы приёма и обработки непрерывного потока телеинформации с измерительных устройств о текущем режиме электроэнергетической системы и состоянии энергообъектов. Эти данные должны быть доставлены диспетчерскому персоналу и автоматизированным системам (Централизованная система противоаварийной автоматики, Автоматика регулирования частоты и мощности, Оценка состояния и т.п.), функционирующим в режиме реального времени.

Для снижения рисков проекта и повышения качества разработки компания "Монитор Электрик" работала в тесном контакте со службой Департамента консалтинга российского отделения Microsoft (Microsoft Consulting Services).

Microsoft SQL Server 2005 даёт разработчикам практически неограниченный выбор вариантов реализации того или иного требования. Никто ещё не говорил: "Этого нельзя сделать в MS SQL". Говорят иначе: "Сколько способов сделать это в MS SQL существует?". Одна из проблем при наличии множества вариантов разработки – выяснить, какой из них лучше всего подходит в конкретной ситуации. Вот тут помощь специалистов Microsoft Consulting Services трудно переоценить. Привлечение консультантов Microsoft на самых ранних этапах проекта способствовало более качественному выбору архитектурного решения, чем если бы разработчики "Монитор Электрик" действовали самостоятельно. Ещё одним несомненным плюсом совместной работы стало уменьшение числа ошибок проектирования на ранних стадиях работ, что в итоге снизило стоимость проекта и предупредило задержки его реализации.

Перед командой стояло много вопросов, ключевым из которых был вопрос производительности – ведь разрабатывалась Real Time-система. Проведённое исследование показало, что нагрузка при определённых режимах может достигать порядка 300 млн. поступающих измерений в час. Справится ли MS SQL с таким потоком данных, постоянно поступающим от серверов телемеханики?

Для консалтинговой службы Microsoft данный проект тоже был непростой задачей. На начальном этапе проекта ни у разработчика, ни у консультантов Microsoft не было абсолютной уверенности в том, что новая система сможет полностью справиться с нагрузкой, которая будет на неё возложена. «Нами был проведён первичный анализ производительности RealTime-подсистемы СК-2007, оценены условия работы её компонентов и сформирован перечень рекомендаций и предложений по оптимизации системы в части хранилища данных», –



рассказывает Павел Калякин, руководитель отдела Microsoft Consulting Services по архитектуре и разработке приложений.

Не ограничившись только рекомендациями, специалисты службы консалтинга Microsoft реализовали демонстрационный проект, позволивший оценить предельную скорость записи данных в Microsoft SQL Server 2005. Этот проект утвердил команду разработчиков в решении, что создание БДРВ на базе MS SQL 2005 возможно, т.е. на выбранной платформе требования к производительности могут быть удовлетворены.

Для определения оптимального архитектурного решения потребовалось создать несколько прототипов разрабатываемой системы, для каждого из которых выполнялось нагрузочное тестирование на реальных данных. Основываясь на полученных результатах, специалистами "Монитор Электрик" при поддержке консультантов Microsoft была выбрана архитектура будущей БДРВ, разработан комплекс мероприятий по уменьшению последствий от реализации определённых технических рисков (путем использования шаблонов проектирования).

Период дальнейшего анализа и тестирования результатов проекта, изучение дополнительных возможностей и исследования средств разработки продолжался в течение года. За это время специалисты Microsoft несколько

раз приезжали в г. Пятигорск, курируя процесс разработки, привнося в него опыт, накопленный при выполнении других проектов аналогичного масштаба и сложности. Благодаря взаимному дополнению компетенций совместные усилия архитекторов, разработчиков, тестировщиков "Монитор Электрик" и специалистов Microsoft Consulting Services были успешными и эффективными.

Немалое влияние на стратегию разработки ОИК СК-2007 и на принимаемые архитектурные решения оказало то, что комплекс создавался в процессе формирования программы реструктуризации РАО "ЕЭС России". Поэтому кроме решений, нацеленных на расширяемость (гибкость), при разработке системы закладывался определённый «запас прочности», позволяющий справляться с будущими все возрастающими нагрузками на хранилище данных.

«Дополнительная сложность при проектировании новой версии комплекса заключалась в том, что заложенная компанией "Монитор Электрик" в своем техническом задании нагрузка была рассчитана под будущие прикладные задачи и перспективный поток телеинформации» – объясняет Виталий Пискунов, отвечавший за консультационную поддержку новой системы со стороны Microsoft Consulting Services.

В результате кропотливой работы коллектива Монитор Электрик и консультантов Microsoft в ноябре 2007 г. был выпущен программный комплекс СК-2007, построенный на основе принципиально новых технологий и архитектурных решений. База данных реального времени была разделена на два компонента: собственно БДРВ, которая полностью размещается в оперативной памяти сервера, выполняя функции хранилища текущего среза и высокоскоростного диспетчера запросов, и систему хранения и извлечения оперативных и исторических данных (ХИД), функционирующую под управлением Microsoft SQL Server 2005. Это позволяет надёжно хранить большие объёмы данных, обеспечивая требуемую производительность и точность представления информации.

Дополнительные сведения

Информация о других проектах, реализованных на базе технологий корпорации Microsoft, доступна по адресам:

<http://www.microsoft.com/rus/business/casestudies> (на русском языке) или <http://www.microsoft.com/resources/casestudies> (на английском языке).

За дополнительными сведениями о продуктах и услугах обращайтесь в информационный центр корпорации Microsoft по телефонам (495) 916-71-71 (Москва), или (800) 200-80-01 (все города России).

Адрес корпорации Microsoft в Интернете: <http://www.microsoft.com/> (на английском языке), <http://www.microsoft.com/rus/> (на русском языке).

Для получения дополнительных сведений о компании «Монитор Электрик» и ее решениях для предприятий электроэнергетической отрасли посетите сайт: <http://www.monitel.ru/>.

СК-2007 обеспечивает целый ряд новых возможностей:

- Представление меток времени с точностью до миллисекунд;
- Обработка, хранение и визуализация двух меток времени для телеизмерений и телесигналов: время рождения информации и время поступления в ОИК;
- Обработка потока телеизмерений, составляющий около 60 000 изменений значений аналоговых параметров в секунду, порождающих три потока реального времени по 60 000 изменений в сек, снабженных двумя метками времени повышенной точности, включая одновременную обработку и хранение нескольких потоков: сырых, обработанных, фильтрованных и оцененных ТИ.
- Параллельная обработка дискретных параметров с интенсивностью поступления до 20 000 значений в секунду, порождающих два потока реального времени по 20 000 изменений в секунду;
- Высокая масштабируемость комплекса, достигаемая за счёт принятых архитектурных решений и использования различных конфигураций аппаратного обеспечения при размещении элементов ОИК;
- Использование 64х-битной архитектуры;
- Поддержка SQL-доступа к полному объёму данных реального времени, расположенных в ХИД;

На следующей итерации процесса разработки альянсом "Монитор Электрик" и Microsoft Consulting Services был выполнен всесторонний анализ работы SQL Server в разных режимах: под рабочей нагрузкой, при пиковых нагрузках, определение предельной нагрузки и дополнительная настройка работы компонент под управлением SQL Server в режиме повышенной нагрузки.

Преимущества

Главным результатом проделанных работ стал выпуск компанией "Монитор Электрик" нового Оперативно-информационного комплекса СК-2007,

который в настоящее время успешно внедряется на электроэнергетических предприятиях России.

Создание комплекса стало результатом активного взаимодействия специалистов "Монитор Электрик" и Microsoft Consulting Services при проектировании архитектуры системы, выборе оптимальной конфигурации и тонкой настройке работы комплекса.

«Вовлечение специалистов Microsoft Consulting Services в группу разработки СК-2007 позволило выбрать наиболее оптимальную архитектуру системы и сократить время разработки» – рассказывает Евгений Фенюшин, руководить проекта со стороны компании Майкрософт. «Совместная работа команды позволила повысить производительность новой системы в пять-шесть раз, - подводит итоги Андрей Конев, заместитель генерального директора ЗАО «Монитор Электрик». - Более чем в два раза удалось отодвинуть порог системы по критической нагрузке. Соответственно вырос и запас прочности для всего комплекса»

Этот проект является примером успешного симбиоза современной платформы Microsoft и программного решения для электроэнергетической отрасли. Удачное сочетание технической платформы и использование современных средств разработки позволило многократно повысить скоростные характеристики Базы Данных Реального Времени, которые стали сравнимы с зарубежными аналогами подобных систем.

Основным критерием эффективности проекта, безусловно, будет удовлетворённость энергетических компаний, уже начавших эксплуатировать новый комплекс. Придерживаясь своих правил, компания "Монитор Электрик" будет расширять сферы своей деятельности и активно сотрудничать с партнёрами, способствуя развитию информационных систем в России и содействуя предприятиям заказчика в развитии их бизнеса на основе применения информационных технологий.

© Корпорация Microsoft, 2008. Все права защищены. Настоящий документ носит исключительно разъяснительный характер. КОРПОРАЦИЯ MICROSOFT НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ЭТИМ ДОКУМЕНТОМ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ. Microsoft SQL Server 2000, Microsoft SQL Server 2005, Windows и эмблема Windows являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Microsoft (Microsoft Corporation) в США и других странах. Названия прочих организаций и изделий являются товарными знаками соответствующих владельцев.

Продукты Майкрософт

- Microsoft SQL Server 2005
- Microsoft Windows Server 2003

Услуги Майкрософт

- Microsoft Consulting Services

Аппаратное обеспечение

- IBM x3500
- 2xXeon Quad-Core E5430 2.66GHz
- 16Gb RAM
- HD 8x300Gb 15K SAS

Microsoft®